

# قوانين الكهرباء

## قوانين الفصل الأول

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{Ne}{t} = Ne \frac{1}{t} = \frac{Ne v}{2\pi r}$$

$$= \frac{V_B}{R+r} = \frac{V_{out}}{R'} = \frac{V_{in}}{r}$$

$$V = \frac{W}{Q} = IR = V_B - IR = \frac{P_w}{I}$$

تفرغ بطارية عند مقاومة

$$V = V_B + IR \text{ شحنة بطارية}$$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{\rho L}{A} = \frac{\rho L^2}{V_{vol}} = \frac{\rho}{A^2} V_{vol}$$

الحجم ثابت عند إعادة التشكيل

$$R \propto L^2, R \propto \frac{1}{A^2}, R \propto \frac{1}{r^4}$$

\* توصيل المقاومات توالي وتوازي

$$R' = R_1 + R_2 \dots = R_n \text{ توالي}$$

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R' = \frac{R}{n} \text{ توازي}$$

حساب تيار فرع

$$I_{\text{فرع}} = \frac{I_{\text{توازي}} R_{\text{توازي}}}{R_{\text{فرع}}}$$

$$P_w = \frac{W}{t} = VI = I^2 R = \frac{V^2}{R}$$

(توقف على  $R, I, V$ )

$$P_w = V_B I \text{ المقدمة من المصدر}$$

$$P_w = I^2 R' \text{ المستنفذة خارج الدارة}$$

$$P_w = I^2 r \text{ المستنفذة داخل المصدر}$$

\* كيرشوف الأول

$$\sum I_{in} = \sum I_{out} \Rightarrow \sum I = 0$$

\* كيرشوف الثاني

$$\sum V_B = \sum I(R+r) \Rightarrow \sum V = 0$$

$$P_w = I^2 R + V_B I$$

بشرط أنه تكون الاتجاهات

صحيحة (موجبة)

## قوانين الفصل الثاني

$$\phi_m = B A \sin \theta$$

الزاوية بين المجال ومركزه

$$B = \frac{\mu I}{2\pi d} \text{ سلك مستقيم}$$

$$B = \frac{\mu N I}{2r} \text{ ملف دائري}$$

$$B = \frac{\mu N I}{2r} \text{ ملف حلزوني}$$

$$= \frac{\mu N I}{2r}$$

$$N = \frac{L}{\mu N I} = \frac{L}{2r} = \frac{\theta}{360}$$

نصف قطر السلك نصف قطر الملف

$$B_t = B_1 + B_2 \text{ المجال}$$

$$B_t = B_1 - B_2 \text{ المجال}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} \text{ المجال}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1 B_2 \cos \theta}$$

## أجهزة القياس

$$\frac{\theta}{I_0} = \text{حساسية الجلفانومتر}$$

توقف على  $N, A, B$  تتوقف على

طريقة ومكانة مع غرض القياس

$$R_s = \frac{I_0 R_0}{I_s} = \frac{I_0 R_0}{I - I_0}$$

$$R_s = \frac{I_0 R_0}{I - I_0}$$

$$R_A = \frac{R_s R_0}{R_s + R_0} \text{ مقاومة (A)}$$

$$\frac{I_0}{I} = \frac{R_A}{R_0} = \frac{R_s}{R_0 + R_s}$$

$$\frac{I_0}{I} = \frac{R_A}{R_0} = \frac{R_s}{R_0 + R_s}$$

$$\frac{I_0}{I} = \frac{R_A}{R_0} = \frac{R_s}{R_0 + R_s}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$

$$R_s = \frac{R_0}{3} \text{ للبرج يجب أن تكون}$$



# تابع قوانين الكهرية

## قوانين الفصل الرابع

\* في الترميز الحراري :

$$\frac{\theta_1}{\theta_2} = \frac{I_1^2}{I_2^2} \quad (\theta \propto I^2)$$

\* المقادير :

$$R = \frac{V_L}{I} = \frac{\rho L}{A}$$

$$X_L = \frac{V_L}{I} = 2\pi f L$$

$$X_C = \frac{V_C}{I} = \frac{1}{2\pi f C}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

\* فوق الجهد :

$$V_R = IR$$

$$V_C = IX_C$$

$$V_L = IX_L$$

$$V_L = I \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

$$V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

\* سعة التيار :

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{V_R}{R} = \frac{V_L}{X_L} = \frac{V_C}{X_C}$$

$$\downarrow \text{الانقراض} = \frac{V_L}{Z_L}$$

\* زاوية الطور :

$$\tan \theta = \frac{X_L - X_C}{R}$$

$$\sin \theta = \frac{X_L - X_C}{Z}$$

$$\cos \theta = \frac{R}{Z}$$

\* تردد الرنين :

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

$$emf_{avg} \frac{1}{2} = 4NBAP$$

$$= 2 emf_{max}$$

$$emf_{avg} \frac{3}{4} = \frac{4}{3} NBAP$$

$$= \frac{2}{3} emf_{max}$$

$$emf_{avg} = \text{Zero}$$

التيار المتردد فقط

(د) خارج (د) داخل

الزاوية  $2\pi f$  الزاوية  $2\pi f$

$$\pi = 180 \text{ deg}$$

$$\text{deg/s Rad/s}$$

بالنسبة للتيار المقوس

موجن كامل نصف موجن

$$V_{eff} = \frac{V_{max}}{2}$$

$$V_{avg} = \frac{V_{max}}{\pi}$$

$$\theta = 2\pi f t$$

الزاوية بين المجال والمعدن المتوازيين

زاوية الدوران  $\phi = \frac{\pi}{2}$

ابتداء من وضع الدوران ابتداء من وضع max

max عدد  $2f + 1$  max عدد  $2f$

Zero عدد  $2f + 1$  Zero عدد  $2f$

2f عدد الانعكاس 2f عدد الانعكاس

المحول الكهربي

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} = \frac{I_p}{I_s}$$

$$\eta V_p I_p = V_s I_s + V_s I_s$$

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100$$

$$\eta = \frac{P_{out} - P_{loss}}{P_{in}}$$

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}}$$

$$P_{loss} = I^2 R$$

## قوانين الفصل الثالث

\* قانون فاراداي (الموصلات)

$$emf = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$= -NB \frac{\Delta A}{\Delta t} = -NB \frac{\Delta (A \cos \theta)}{\Delta t}$$

$$= -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

حتمة ذات متبادل

$$emf = BLV \sin \theta$$

مستقيم بين المجال واتجاه الحركة

\* معامل الحث المتبادل :

$$M = \frac{emf_2}{\Delta I_1 / \Delta t} = \frac{N_2 \Delta \Phi_{21}}{\Delta I_1} = \frac{\mu N_1 N_2 A}{l}$$

\* معامل الحث الذاتي :

$$L = \frac{emf}{\Delta I / \Delta t} = \frac{N \Delta \Phi_{11}}{\Delta I} = \frac{\mu N^2 A}{l}$$

\* نظرية الفلوه وبعد الفلوه :

$$V_B = IR + L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

لفظ الفلوه بعد فترة من الفلوه

$$L \frac{\Delta I}{\Delta t} = 0 \quad IR = 0$$

$$V_B = IR \quad V_B = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

لفظ وصول التيار إلى جزء من قيمة الفلوه

$$L \frac{\Delta I}{\Delta t} = \text{الجزء المتبقى}$$

من  $V_B$  لا لفظ وصول

التيار إلى 30% من الفلوه

$$L \frac{\Delta I}{\Delta t} = 70\% V_B$$

المولد الكهربي

$$emf_{inst} = emf_{max} \sin \theta$$

$$emf_{eff} = emf_{max} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$emf_{(1/2)} = emf_{max} \cdot \frac{2}{\pi}$$

$$emf_{(1/4)} = emf_{max} \cdot \frac{2}{3\pi}$$

$$emf_{max} = 3AN2\pi f$$

الخطأ



## قوانين الفيزياء الحديثة

\* إلكترون يدور في مستوى  $n$ :

$$n\lambda = 2\pi r_n \Rightarrow \frac{nh}{m_e v} = 2\pi r_n$$

\* عند عودة إلكترون لمستوى أدنى:

$$\Delta E = E_{\text{أعلى}} - E_{\text{أدنى}} \quad (\text{eV})$$

رصة ثبات الفوتون

$$E_n = -\frac{13.6 Z^2}{n^2} \quad (\text{eV})$$

\* في سلسلة طيف ذرة الهيدروجين:

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{hc}{\Delta E_{\text{max}}(\text{J})} = \frac{hc}{(E_{\infty} - E_n)e}$$

$$\lambda_{\text{min}} = \frac{hc}{\Delta E_{\text{min}}(\text{J})} = \frac{hc}{(E_{n+1} - E_n)e}$$

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{hc}{\Delta E_{\text{min}}(E_{n+1} - E_n)e}$$

$$\lambda_{\text{min}} = \frac{hc}{\Delta E_{\text{max}}(E_{\infty} - E_n)e}$$

$$\text{عدد احتمالات الانتقال} = \frac{n^2 - n}{2}$$

\* في انزياح دوبلر:

$$\lambda_{\text{min}} = \frac{hc}{eV}, \quad \lambda = \frac{hc}{\Delta E}$$

$$E_{\text{xray}} = \eta W = \eta VIt$$

\* قانون فعل الكتلة:

$$n \cdot p = n_i^2 \quad \text{تكون نقية}$$

$$N_D^+ \cdot p = n_i^2 \quad n\text{-type}$$

$$n \cdot N_A^- = n_i^2 \quad p\text{-type}$$

\* في الترانزستور:

$$I_E = I_B + I_C$$

تيار القاعدة تيار المجمع تيار الحمل

$$\beta_{\text{DC}} = \frac{I_C}{I_B}, \quad \alpha_{\text{DC}} = \frac{I_C}{I_E}$$

$$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$$

تيار التحكم في تيار المجمع عند طريقه تيار القاعدة والعلاقة بينهما طردية ( $I_C \propto I_B$ )

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$T^{\circ}\text{K} = t^{\circ}\text{C} + 273$$

\* قوانين الفوتون:

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = mc^2 = pc$$

$$= E_w + K \cdot E \quad \text{الطاقة الحركية}$$

$$m = \frac{E}{c^2} = \frac{h\nu}{c^2} = \frac{h}{\lambda c} = \frac{p}{c}$$

$$p = mc = \frac{E}{c} = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$$

$$c = \lambda \cdot \nu$$

$$F = 2\phi P_2 = 2\phi \frac{P_w}{c}$$

\* شدة الإشعاع:

$$\phi = \frac{N}{t} = \frac{P_w}{E} = \frac{P_w}{h\nu} = \frac{P_w \lambda}{hc}$$

$$N \propto \frac{1}{E} \propto \frac{1}{\nu} \propto \lambda$$

عند ثبات القدرة أو الطاقة الكمية

\* ظاهرة كومبتون:

$$E_1 + K \cdot E_1 = E_2 + K \cdot E_2$$

قبل التصادم بعد التصادم

$$m_1 c + m_e v_1 = m_2 c + m_e v_2$$

\* انزياح كومبتون:

$$E = E_w + K \cdot E$$

$$E_w = h\nu_c = \frac{hc}{\lambda_c}$$

$$K \cdot E = \frac{1}{2} m_e v^2 = eV$$

\* عند تعجيل إلكترون:

$$\nu = \sqrt{\frac{2eV}{m_e}} \Rightarrow \lambda = \frac{h}{\sqrt{2eV m_e}}$$

$$\lambda = \frac{h}{m_e v}$$

حيث  $\lambda$  سرعة